

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-195112

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/30
G11B 7/0045

(21)Application number : 10-367529

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 24.12.1998

(72)Inventor : HATTORI TAKASHI
OMI FUMIYA
AIHARA KENICHI
YAMADA KATSUYUKI
NAKAMURA YUKI
NODA EIJI
TAKAHASHI NORIHISA
KANEKO YUJIRO
IDE YUKIO

(54) INITIALIZATION METHOD FOR PHASE TRANSITION TYPE INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stabilize signal recording in the drive and reproduction quality by designing the strength distribution of a semiconductor laser beam, which is vertical to the direction of the recording groove, such that the average strength of the area from each end in the half value width of the maximum strength to a specific ratio is made smaller than the average strength within the half value width, and thereby making initialization superior in crystallization in the vertical direction to the groove and in the consistency of reflectivity.

SOLUTION: In the initialization method the entire surface of a disk is initialized by rotating the disk, making the longitudinal direction of an elliptical laser beam vertical to the track, and moving the laser head in the radial direction of the disk. The feed rate of the laser head during the one round of the disk is $\geq 1/2$ of the half value width of the laser intensity distribution to not more than the half value width. In this case, the intensity in the longitudinal direction of the elliptical laser beam is reduced at both ends, to obtain the initialization quality that is uniform in the direction vertical to the track, and the average intensity of the area up to 10% from both ends of the half value width of the laser beam intensity distribution is made smaller than the average intensity within the half value width.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-195112

(P2000-195112A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 7/30
7/0045

G 1 1 B 7/00

6 5 6 Z 5 D 0 9 0
6 3 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 〇 L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-367529

(22) 出願日 平成10年12月24日 (1998. 12. 24)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 服部 恭士

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72) 発明者 近江 文也

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74) 代理人 100074505

弁理士 池浦 敏明 (外1名)

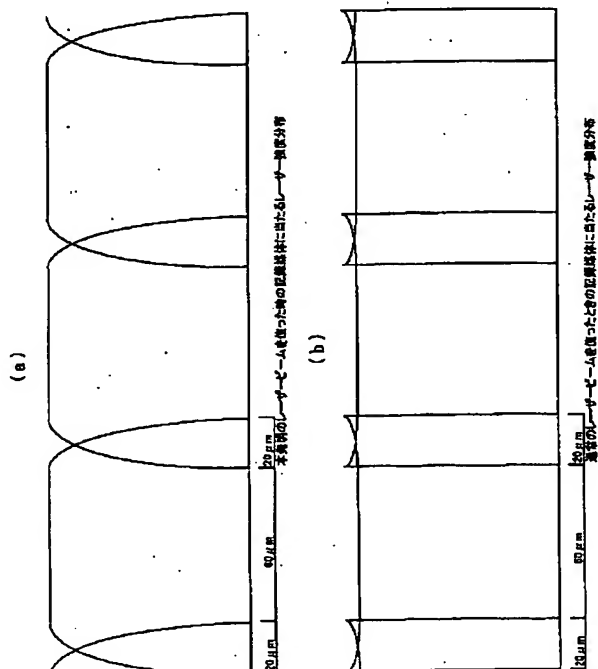
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相変化型情報記録媒体の初期化方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 相変化型光ディスクの初期化工程において、特に、溝に対する垂直方向での結晶状態、反射率の均一性が良い初期化を行うことにより、ドライブでの信号記録、再生品質を安定させた初期化方法を提供する。

【解決手段】 光ディスク初期化のためのレーザー光の強度分布（光ディスクの記録溝方向に対して垂直方向の強度分布）を、最大強度の半値幅のそれぞれの再端部から10%までの部分の平均強度が半値幅の平均強度より小さくする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相変化型情報記録媒体に半導体レーザー光を照射して初期化する方法において、該相変化型情報記録媒体の記録溝方向に対して垂直方向の該半導体レーザー光の強度分布は、最大強度の 50% に当たる強度を示す幅（半値幅）のそれぞれの両端部から 10% までの部分の平均強度が、該半値幅内の平均強度より小さいことを特徴とする相変化型情報記録媒体の初期化方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の半導体レーザー光の強度分布を得るために、半導体レーザーの活性化層または反射層において、半導体レーザーの発光面に対して垂直方向の側面を研磨することを特徴とする相変化型情報記録媒体の初期化方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の半導体レーザー光の強度分布を得るために、初期化装置の光学系に、相変化型情報記録媒体の記録溝方向に対して垂直の強度分布の両端部に当たる部分のレーザー光強度を減衰させるためのフィルターを付加したことを特徴とする、相変化型情報記録媒体の初期化方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載の半導体レーザーの強度分布を得るために、半導体レーザーに前もって許容電力の 80% 以上の電力をかけて、6 時間以上の通電を行ってから使用することを特徴とする相変化型情報記録媒体の初期化方法。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれかに記載の初期化方法において、相変化型情報記録媒体が 1 回転する間にその記録溝に対して垂直に及び相対的に移動する初期化のためのヘッド送り量が、半導体レーザー光の記録溝に対して垂直の強度分布では半値幅の 2 分の 1 以上で、かつ半値幅以内であることを特徴とする相変化型情報記録媒体の初期化方法。

【請求項 6】 請求項 5 記載の初期化方法において、記録溝に対して垂直方向の強度分布で、半値幅が 80 μm 以上である半導体レーザー光を使用することを特徴とする相変化型情報記録媒体の初期化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は特に光ビームを照射することにより記録層材料に相変化を生じさせ、情報の記録・再生を行い、かつ、書き換えが可能である相変化型情報記録媒体の初期化方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 CD-RW ディスク等の相変化型情報記録媒体は、円盤状の基板上に第 1 誘電体層、記録層、第 2 誘電体層、金属又は合金層をスパッタリング法により形成し、その上に UV 硬化樹脂層を塗布法によって形成している。記録層はスパッタした状態では非晶質状態であるため、記録装置（ドライブ）で記録できるように結晶化してやる必要がある。この記録層の結晶化工程を初期化工程と呼んでいる。記録層膜を一旦メルティング温

2

度にまで昇温した後、冷却の時間を長くすれば結晶化し、短い時間で冷却してやれば、非晶質状態となる。

【0003】 ディスクの材料としては機械特性の安定性、重量、価格等の観点から、ほとんどがポリカーボネート樹脂を使用している。そのため、全面を同等に初期化しようとするときパワー密度が高くなりすぎて、樹脂の耐熱温度を越えてしまう恐れがある。そこで初期化の方法としては、ディスクを回転させながら強度のレーザー光をフォーカシングしながら照射してやり、部分的に結晶化を進めて行くのが一般的である。

【0004】 具体的にはディスクを回転させ、長楕円状のレーザー光の長手方向をトラックと垂直になるようにして、レーザーヘッドまたは回転するディスクを半径方向に少しずつ移動させていくことにより全面の初期化が完了できる。この際、特にトラックに対して垂直の方向の、長楕円状のレーザー光強度分布に大きなばらつきがあると、初期化完了後のディスクの反射率が溝に対して垂直方向に高低のあるものとなり、トラッキング信号がばらついてドライブでの書き込み、読み出しに支障を来す恐れがある。

【0005】 また、初期化工程では、レーザー光をディスク全面にスキャンさせながらゆっくり冷却させるため、初期化完了までには長い時間がかかる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、相変化型光ディスクの初期化工程において、特に溝に対して垂直方向における結晶化状態や、反射率の均一性が良い初期化を行うことにより、ドライブでの信号記録、再生品質を安定させることである。また、本発明の他の目的は、初期化全体にかかる時間を短縮することにより、生産量を向上することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、相変化型光ディスクの初期化について次のように考察した。本発明はこれらに基づいてなされたものである。

【0008】 (1) 初期化工程の半導体レーザー光の強度分布は、相変化型情報記録媒体の初期化工程において、出来上がった記録媒体の信号品質、特にトラッキング信号品質を大きく左右する。

【0009】 (2) 相変化型光ディスクのトラックに対し垂直方向のレーザー光強度分布において、その両端部分のレーザー光強度をレーザー中央部の光強度と同じ又は小さくすることにより、記録媒体の初期化後品質が良くなる。つまり、長楕円状のレーザー光の長手方向のレーザー光強度を両端部で鈍らせることにより、トラックと垂直方向に均一な初期化品質を得ることができる。

【0010】 (3) ここで、通常の半導体レーザーであると、活性化層あるいは反射層の両端部でパワーが集中するため、長手方向の両端部の出力が大きくなる傾向がある。そこで、レーザー光の出射面を正面として活性層

3

又は反射層の両側の側面を研磨することにより、両端部の出力の上昇を抑えることができる。

【0011】(4) それでも、両端部の出力が大きくなってしまった場合は、楕円ビームの長手方向の両端部に相当する部分の出力を減衰させる光学フィルターを、光学系の光路に挟み込むことにより、目的とするレーザー光強度分布を持った初期化装置を得ることができる。

【0012】(5) また、この出力上昇は、半導体レーザーを使用して行く内に、少しずつ低くなって行くことが解っている。そこで、初期化装置の光学系を組み立てる前や、組み立てた後の実使用前に、許容電力の範囲内で通電、遮断のON、OFFを繰り返すことにより、両端部のレーザー光強度が鈍ったレーザーヘッドを製造することができる。

【0013】(6) このように、両端部のレーザー光出力が鈍った初期化装置で、相変化型情報記録媒体を初期化する場合の、送りステップ（相変化型情報記録媒体が1回転する間に初期化のヘッドが記録溝に対して垂直に、かつ相対的に移動する量）は、楕円ビームの長手方向のレーザー光強度分布の、半値幅の2分の1以上、かつ半値幅以下であることで、初期化工程のスピードアップが可能となる。

【0014】(7) またこの場合、楕円ビームの長手方向のレーザー光強度分布の半値幅は $80\mu\text{m}$ 以上であることが初期化工程のスピードアップのためには望ましい。

【0015】従って、本発明によれば、第一に、相変化型情報記録媒体に半導体レーザー光を照射して初期化する方法において、該相変化型情報記録媒体の記録溝方向に対して垂直方向の該半導体レーザー光の強度分布は、最大強度の50%に当たる強度を示す幅（半値幅）のそれぞれの両端部から10%までの部分の平均強度が、該半値幅内の平均強度より小さいことを特徴とする相変化型情報記録媒体の初期化方法が提供される。

【0016】第二に、上記第一の半導体レーザー光の強度分布を得るために、半導体レーザーの活性化層または反射層において、半導体レーザーの発光面に対して垂直方向の側面を研磨することを特徴とする相変化型情報記録媒体の初期化方法が提供される。

【0017】第三に、上記第一の半導体レーザー光の強度分布を得るために、初期化装置の光学系に、相変化型情報記録媒体の記録溝方向に対して垂直の強度分布の両端部に当たる部分のレーザー光強度を減衰させるためのフィルターを付加したことを特徴とする、相変化型情報記録媒体の初期化方法が提供される。

【0018】第四に、上記第一の半導体レーザー光の強度分布を得るために、半導体レーザーに前もって許容電力の80%以上の電力をかけて、6時間以上の通電を行ってから使用することを特徴とする相変化型情報記録媒体の初期化方法が提供される。

4

【0019】第五に、上記第一～四のいずれかの方法において、相変化型情報記録媒体が1回転する間に記録溝に対して垂直に及び相対的に移動する初期化のためのヘッド送り量が、半導体レーザー光の記録溝に対して垂直の強度分布では半値幅の2分の1以上で、かつ半値幅以内であることを特徴とする相変化型情報記録媒体の初期化方法が提供される。

【0020】第六に、上記第五の方法において、記録溝に対して垂直方向の強度分布で、半値幅が $80\mu\text{m}$ 以上である半導体レーザー光を使用することを特徴とする相変化型情報記録媒体の初期化方法が提供される。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。相変化型光ディスクの形態を図1に示す。基本的な構成は、案内溝を有する基板51上に、第1保護層52、記録層53、第2保護層54、反射放熱層55、オーバーコート層56を有する。さらに、好ましくは、オーバーコート層56上に印刷層57、基板1の裏面にハードコート層58を有する。

【0022】基板の材料は通常、ガラス、セラミックス、樹脂などであり、特に成型性、光学特性、コストの点で優れるポリカーボネート樹脂、アクリル系樹脂が好ましい。また、基板の形状としてはディスク状、カード状あるいはシート状であってもよい。基板の厚さは1.2mm、0.6mmなどが好適である。一方、第1誘電体層、記録層、第2誘電体層、反射放熱層はスパッタリングにより形成し、その上のオーバーコート層はUV硬化樹脂を塗布によって形成している。

【0023】記録層としてはAg、In、Sb、Teを含む四元素の相変化型記録材を主成分として含有する材料が、記録（アモルファス化）感度・速度、消去（結晶化）感度・速度、及び消去比が良好なため適している。記録層の厚さは15～35nmくらいが適当である。

【0024】第1誘電体層および第2誘電体層としては、 SiO 、 SiO_2 、 TiO_2 などの金属酸化物、 Si_3N_4 、 AlN などの窒化物、 ZnS 、 In_2S_3 などの硫化物、 SiC 、 TaC などの炭化物やダイヤモンド状カーボンなどがあげられる。第1誘電体層の厚さは65～130nmくらいが適当であり、第2誘電体層の厚さは15～45nmくらいが適当である。

【0025】反射放熱層としてはAl、Au、Ag、Cu、Taなどの金属材料、またはこれらの合金などを用いることができる。反射放熱層の厚さは7～180nmくらいが適当である。

【0026】ハードコート層としては、スピンコートで作製した紫外線硬化樹脂が一般的であり、その厚さは7～15 μm が適当である。

【0027】本発明の情報記録媒体の初期化に用いる電磁波としてはレーザー光、電子線、X線、紫外線、可視光線、赤外線、マイクロ波など種々のものが採用可能で

ある。中でも小型でパワーが制御し易い半導体レーザーが最適である。

【0028】続いて初期化工程の詳細とその装置概要を以下に説明する。初期化装置はディスクを回転させる機能と、ディスク回転軸をディスクの半径方向に移動させる、またはレーザーユニットをディスクの半径方向に移動させる駆動機構と、LD発光機構、レーザー光をディスクの記録層に合焦させる光学系合焦機構、全体を制御する電気制御機構を備えた装置となっている。

【0029】数十本分の溝の記録層をスパッタリング後の非晶質状態から結晶化状態にまで一度に初期化するためには、ディスクを回転させながら、レーザー光による加熱後冷却を行うことにより可能になる。ディスクの回転数を一定にする角速度一定(CAV)の回転の場合、半径値25cmの内周部と、半径値55cmの外周のパワー密度が2倍以上違ってしまいうため、通常は、半径値に従って回転速度を調整する線速度一定(CLV)モードで初期化を行う。

【0030】初期化のLD(初期化用高出力半導体レーザー)は、活性層の厚さが約100nm、幅が100~300 μ mの断面からレーザー光を発光し、レーザー光は図2のような光学系を通して収束され、基板側から入射したレーザー光は、ディスクの記録層で更に収束し、その部分の温度を結晶化温度にまで上昇させる。

【0031】レーザー光は、半導体レーザーの図3に示す端面から出射するが、エネルギーの分布は活性層の出射面側の形状に近い、短辺0.2~40 μ m×長辺80~200 μ mの長楕円形となる。これを光学系を使って収束して短辺0.5~20 μ m×長辺50~150 μ mの光束として、情報記録媒体に当たることになる。

【0032】半導体レーザーから出射するレーザー光の長手方向のエネルギー分布は、光学系の収束後の分布にも影響し、相変化型情報記録媒体の溝に対して垂直方向の、初期化仕上がり特性に直接関係してくる。

【0033】初期化に使用するレーザー光は、初期化される情報記録媒体の全面積に対して最低1回、望ましくは2回以上当たっている必要がある。収束されたレーザー光は円形の記録媒体の場合は、楕円ビームの長手方向の約100 μ m×円周分の面積を、情報記録媒体が1回転する間にスキャンすることができる。このビームを情報記録媒体の1回転する間に、溝と垂直方向に楕円ビームの長手方向の大きさの100 μ mより小さい距離を移動させることにより、全面に1回以上ビームをスキャンさせることが可能となる。

【0034】上記の移動距離に当たる、送り量を大きくすることにより、初期化に必要な時間は大きく短縮できる。例として、長手方向のビーム長が100 μ mであるレーザー光を使って、送り量を80 μ mとすると、図4のように中央部の60 μ mにはレーザー光が1回だけ当たり、両端部の20 μ mは2回レーザー光が当たるよう

になる。ここで、送り量をレーザービームの半値幅よりも大きくしてしまうと、記録媒体全面のうち、レーザービームが1回も当たらない部分が生じるため、初期化は完全に行なえない。

【0035】上記の場合、中央部の60 μ mの部分に最適な条件で初期化を行う。1回目レーザー光が当たるまでに、ディスクが1回転する間の冷却の時間があるため、入射するエネルギーが単純に倍になるような計算にはならないが、両端の各20 μ mの部分はある程度の過度の初期化が行われて、中央部の60 μ m部よりも反射率が大きくなり、溝に対して垂直方向のトラッキング信号にばらつきが大きくなる。そのため、2回レーザー光が当たる部分に相当する両端部のレーザーパワーが、1回だけレーザー光が当たる部分に相当する中央部のレーザーパワーより低いようにしてやると、この不都合を回避できる。

【0036】通常の製法で製造した半導体レーザーを使った場合、両端部のレーザーパワーが強くなっているのが一般的なため、両端の各20 μ mに当たる部分の反射率が高くなり、溝に対して垂直方向のトラッキング信号にばらつきが大きくなる(図4(b))。そこで、今回の発明の半導体レーザーや光学系を備えた初期化装置を使った場合、重なり合う両端の各20 μ mの部分の反射率が、中央部の60 μ mの部分の反射率との差が小さくなり、トラッキング信号のばらつきが小さくなり、ドライブでの書き込み、読み出しに関してのエラー発生率が非常に小さくなる(図4(a))。

【0037】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。

【0038】実施例1

幅0.5 μ m、深さ35nmのグループを有する1.2mm厚のポリカーボネート基板に、第1保護層(65~130nm)、記録層(15~35nm)、第2保護層(15~45nm)、反射放熱層(7~180nm)を枚葉型スパッタ装置によって連続製膜し、次いで、紫外線硬化樹脂のスピンコートによるハードコート(2~6 μ m)、オーバーコート層(7~15 μ m)を形成し、相変化形光ディスクを作製した。記録層にはAgInSbTeを用いた。第1保護層および第2保護層にはZnS-SiO₂を用いた。反射層にはアルミニウム合金を用いた。

【0039】次に上記第二の方法により作成した、半導体レーザーを使った初期化装置を使用して初期化を行った。ビーム強度の楕円長手方向の強度分布は図5のようになっている。半値幅は101 μ mで、両端部から半値幅の10%入った部分までのレーザー光強度は、半値幅内部の平均強度の-5%~-10%になっている。

【0040】同様に通常の製法の半導体レーザーを使った初期化装置のビーム強度の楕円長手方向の強度分布は

7

図6のようになっており、半値幅は $98\mu\text{m}$ で、両端部から半値幅の10%入った部分までのレーザー光強度は、半値幅内部の平均強度の $\pm 0\% \sim +13\%$ になっている。

【0041】また、図7は、通常製法で製造した半導体レーザーを120時間通電、及び遮断の試験を行なった後のビーム強度分布である。初期の強度分布では両端部強度が $\pm 5\% \sim +10\%$ 高かったが、両端部のレーザー光強度が低下することにより、初期化完了後の信号品質は向上した。

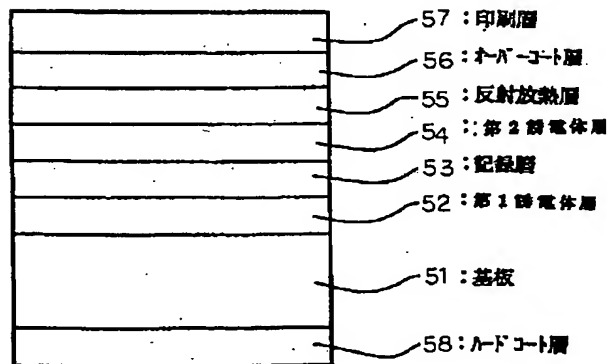
【0042】長手方向のレーザー光強度半値幅の長さが $100\mu\text{m}$ の場合、レーザーヘッドの送り量を $50\mu\text{m}$ 以下にすると、全面積で2回以上レーザー光が当たるため、パワー設定を低めにして均一な初期化後品質が得られる。しかし、送り量 $80\mu\text{m}$ の時と比較すると生産量が50%以下に落ちてしまう。この送り量を $50\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下にするには、本発明のレーザーヘッドを持つ初期化装置が不可欠である。

【0043】

【発明の効果】1) 請求項1の発明によれば、相変化型情報記録媒体の記録溝に対し垂直方向の初期化状態が、非常に均一な初期化が適切な速さが行なえる。また初期化状態が均一なため、ドライブで書き込み読み出しを行った場合のエラー発生率が低下する。

2) 請求項2の発明によれば、相変化型情報記録媒体の初期化に適切な初期化装置の一部品である高出力半導体レーザーを、歩留良く簡単に製造することができる。

【図1】



8

3) 請求項3の発明によれば、初期化装置の一部品である高出力半導体レーザーが、相変化型情報記録媒体の初期化に適していないレーザー光強度分布を持つ特性だった場合でも、初期化装置の光学系に少しの部品を加えることにより使用することができる。

4) 請求項4の発明によれば、初期化装置の一部品である高出力半導体レーザーが、相変化型情報記録媒体の初期化に適していないレーザー光強度分布を持つ特性だった場合でも、暫く通電試験を行ないエージングを施すことにより使用することができる。

5) 請求項5および6の発明によれば、相変化型情報記録媒体の初期工程で、上記の良好な特性を持つ初期化を早い速度で完了することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 相変化型情報記録媒体の一例の概略図。

【図2】 記録再生のための光学系を表わした図。

【図3】 半導体レーザーのビーム放射角を表わした図。

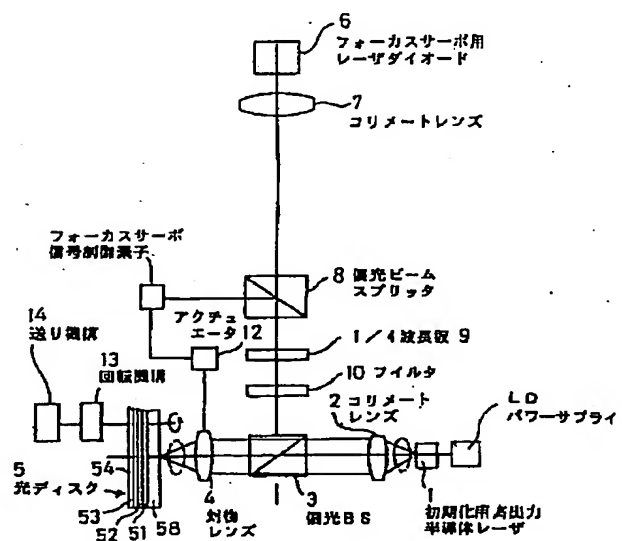
【図4】 (a) は本発明のレーザー光を使ったときの相変化型情報記録媒体に当たるレーザー光の強度分布を示した図、(b) は通常のレーザー光を使ったときの相変化型情報記録媒体に当たるレーザー光の強度分布を示した図。

【図5】 上記第二の発明で得られたレーザー光の強度分布を示した図。

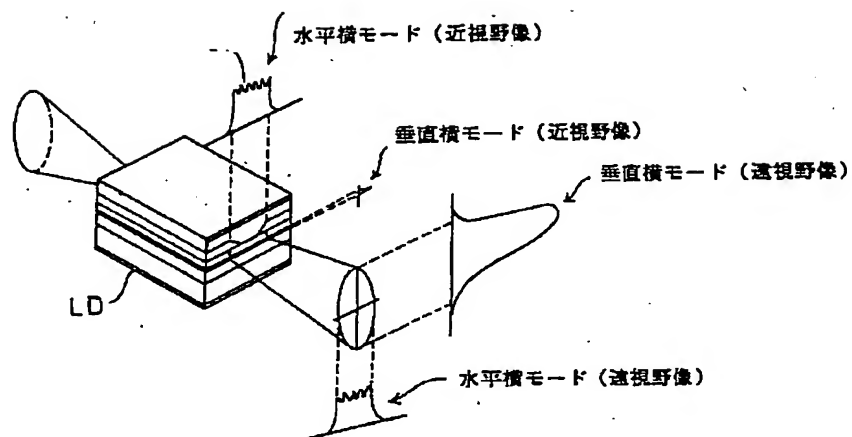
【図6】 通常製法のレーザー光の強度分布を示した図。

【図7】 通常の半導体のレーザーを120時間使用した後のレーザー光の強度分布を示した図。

【図2】

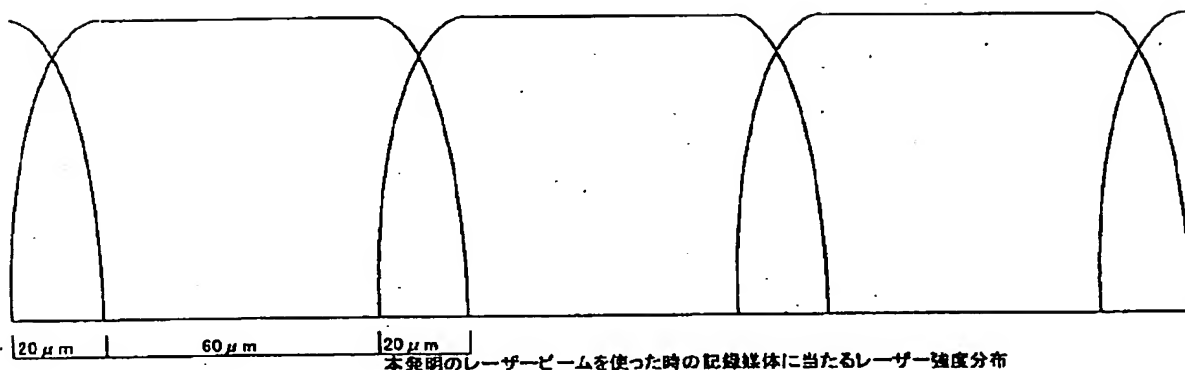


【図 3】



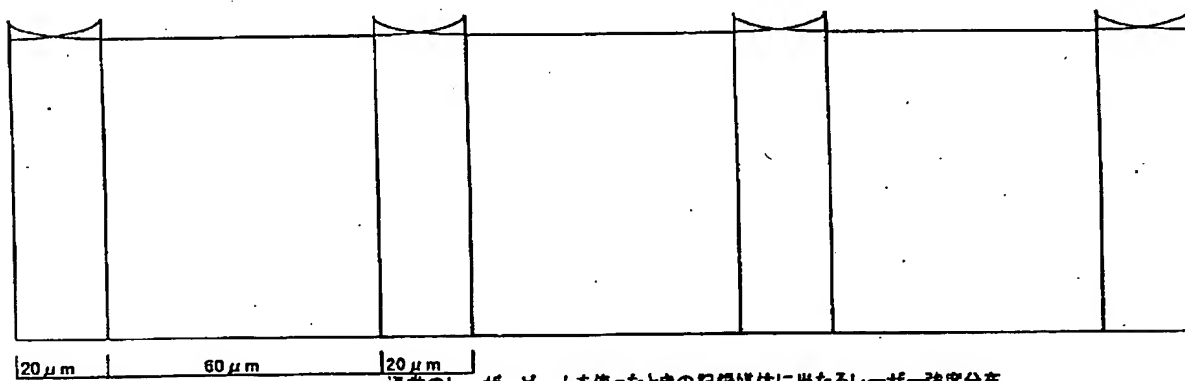
【図 4】

(a)



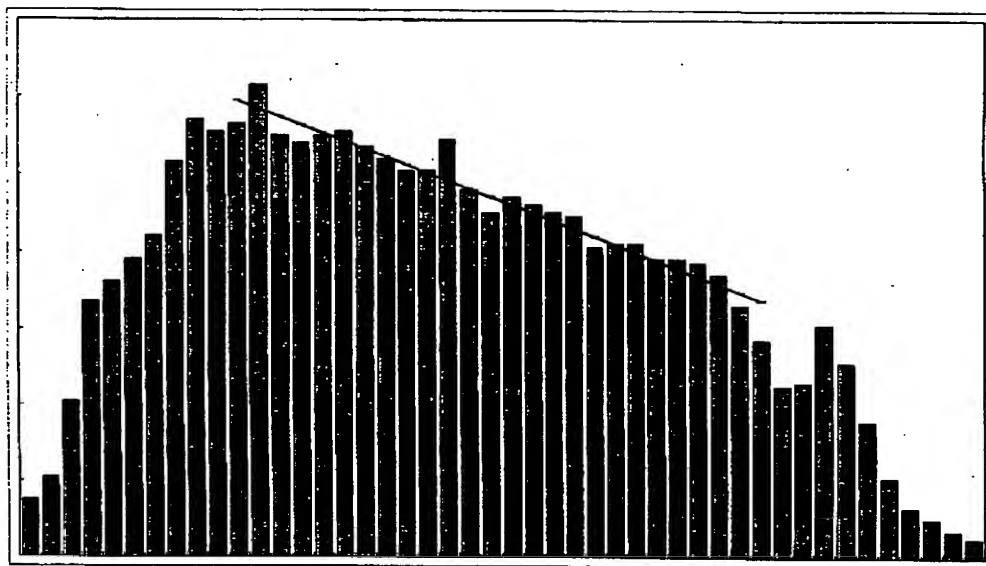
本発明のレーザービームを使った時の記録媒体に当たるレーザー強度分布

(b)

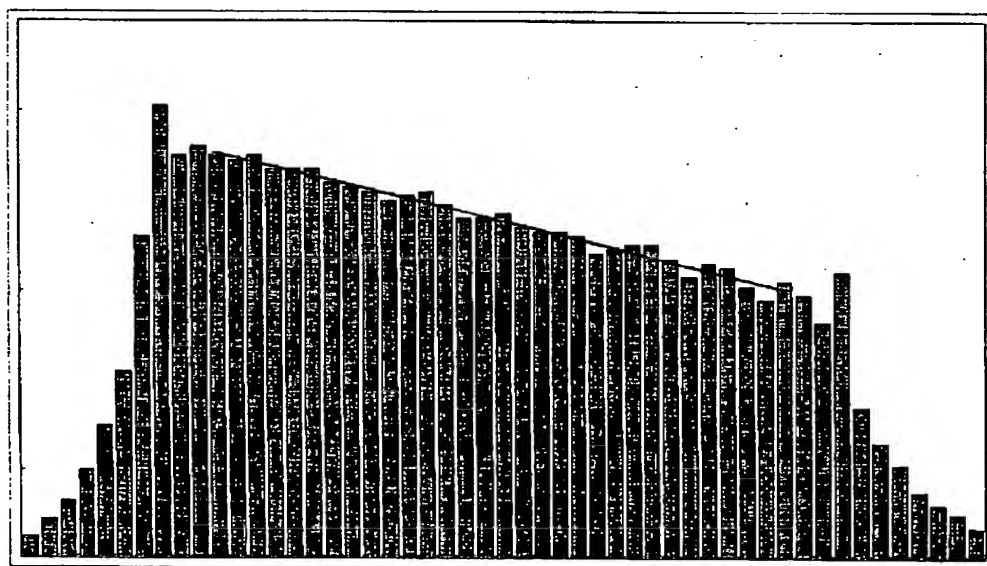


通常のレーザービームを使ったときの記録媒体に当たるレーザー強度分布

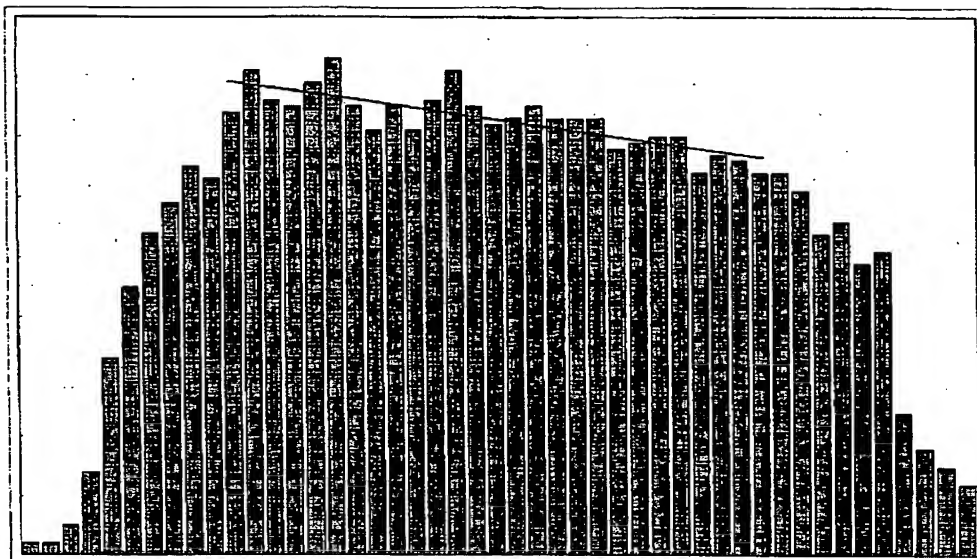
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 相原 謙一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 山田 勝幸

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 中村 有希

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 野田 英治

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 高橋 典久

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 金子 裕治郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 井手 由紀雄

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB05 CC11 CC16 DD03

DD05 EE02 FF36 HH01 KK03

LL03